

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11.08.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Eku

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月13日

REC'D 03 OCT 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第229522号

出 願 人

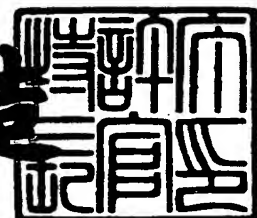
Applicant(s):

大見 忠弘
株式会社 大昌電子PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3073457

【書類名】 特許願

【整理番号】 OHM0306

【提出日】 平成11年 8月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 35/00

H05K 03/46

【発明の名称】 多層プリント配線基板の製造方法及び製造装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米が袋 2 - 1 - 1 7 - 3 0 1

【氏名】 大見 忠弘

【発明者】

【住所又は居所】 岩手県東磐井郡藤沢町宮ノ脇 3 0 株式会社大昌電子内

【氏名】 村上 秀俊

【特許出願人】

【識別番号】 000205041

【氏名又は名称】 大見 忠弘

【特許出願人】

【識別番号】 597079681

【氏名又は名称】 株式会社大昌電子

【代理人】

【識別番号】 100088096

【弁理士】

【氏名又は名称】 福森 久夫

【電話番号】 03-3261-0690

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007467

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712234

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層プリント配線基板の製造方法及び製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板を積み重ねた後、加圧・加熱することによりプリプレグを硬化させ多層プリント配線基板を製造する方法において、該加圧・加熱を行う前に、該導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板の表面に気体を吹き付けて該表面から不純物を除去することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 2】 前記気体は乾燥気体であることを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 3】 前記乾燥気体は加熱した気体であることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 4】 導電性箔により形成された回路を有し、スルーホール導体が充填されたスルーホールを有する配線板を複数作製し、該複数の配線板同士を加圧・加熱することにより多層化する多層プリント配線基板の製造方法において、該加圧・加熱前に該配線基板の表面に気体を吹き付けて該表面から不純物を除去することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 5】 前記加圧時の圧力は $10 \sim 15 \text{ kg/cm}^2$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 6】 被成形品同士を積層して加圧するための可動盤と、該被成形品を加熱するための手段とを有し、該被形成品を加圧するための空間を密閉するとともに、該密閉された空間に気体を導入するための導入口と気体を排出するための排出口を設けたことを特徴とする多層プリント配線基板の製造装置。

【請求項 7】 前記導入口を、前記被成形品の積層面に水平に設けたことを特徴とする請求項 6 記載の多層プリント配線基板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多層プリント配線基板の製造方法及び製造装置に係り、より詳細には、例えば、有機樹脂を含む絶縁層の表面に銅などの低抵抗金属を主体とする配線層や金属ペーストが充填されたスルーホール導体等を具備する半導体素子収納用パッケージなどに適した多層プリント配線基板を作製するに好適な多層プリント配線基板の製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、多層プリント配線基板の製造方法としては、絶縁板上に回路形成された内層材（コア材）と外層材（あるいは導電箔）とをプリプレグを介して積層し、これらを加圧・加熱することにより内層材と外層材とを密着させ多層化する技術が知られている。

【0003】

より詳細には次の工程により行われる。

1. 内層材の基準穴加工
- 2 内層の銅箔のエッチング（フォトリソ工程）による回路の形成
- 3 銅の黒色化处理

【0004】

黒色化处理は、銅箔とプリプレグとの接着強度を高めるために銅箔表面を酸化させ絨毯状の毛を作り樹脂の濡れ性を向上させることを目的として行われ、より具体的には次の工程により行われる。

【0005】

脱脂→ソフトエッチング（コア材の回路表面を化学的に粗化し黒色処理の下地を作るものである。）→硫酸洗浄（ソフトエッチングと水洗で生じたスマット除去を目的とする。）→、プレデップ（黒色処理槽への液持ち込み防止の為の共薬品処理である。）→黒色処理→乾燥（黒色処理での水分除去）

- 4 積層プレス
- 5 スルーホール穴加工
- 6 スルーホール内壁めっき
- 7 外層の銅箔のエッチング（フォトリソ工程）による回路形成

8 外形加工

【0006】

上記積層プレス工程は、黒色化处理したコア材とプリプレグ及び外層材（あるいは銅箔）とを加圧・加熱しプリプレグの未硬化樹脂を硬化させ密着させるものである。

【0007】

従来、積層プレス工程は、プリプレグとしてエポキシ樹脂を使用した場合、圧力 $20 \sim 40 \text{ kg/cm}^2$ 、温度 170°C 以上、時間 20 分以上で行われていた。

【0008】

しかるに、上述した従来の製造方法においては、硬化後の樹脂流れが大きく、板厚のばらつき、作業性の阻害という問題があった。

【0009】

一方、近時においては多層プリント配線基板においても高密度化が要請されている。その要請に対応する技術として、いわゆるブラインドビアホール技術が開発されている。これは、内層の絶縁板に予め（プレス積層以前に）スルーホールをあけ、スルーホール中に銅メッキ、又は導電体ペースト（熱硬化性樹脂に導電粉を混練したもの）をスルーホールに充填しスルーホール導体としたものである。かかる技術は多層プリント配線基板の高密度化を実現し得る技術である。

【0010】

しかるに、このようなブラインドビアホール技術について前述した従来の多層プリント配線基板の製造方法を適用した場合、複数層の層間の位置ずれによるファイル化対応の阻害という問題があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記した従来の技術の問題点を解決するものであり、樹脂流れをなくし、板厚のばらつき、位置ずれの問題を解決した多層プリント配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

これにより、高多層、高精密の多層プリント配線基板を生産性が良く高信頼性を保った製造方法を提供すること目的とする。

【0013】

本発明は、板厚ばらつきを抑え、作業性を向上した、位置ずれのない多層プリント配線基板を製造することが可能な多層プリント配線基板の製造装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の多層プリント配線基板の製造方法は、導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板を積み重ねた後、加圧・加熱することによりプリプレグを硬化させ多層プリント配線基板を製造する方法において、該加圧・加熱を行う前に、該導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板の表面に気体を吹き付けて該表面から不純物を除去することを特徴とする。

【0015】

本発明の多層プリント配線基板の製造方法は、導電性箔により形成された回路を有し、スルーホールが銅メッキ又は導電ペーストの充填されたスルーホールを有する配線板を複数作製し、該複数の配線板同士を加圧・加熱することにより多層化する多層プリント配線基板の製造方法において、該加圧・加熱前に該配線基板の表面に気体を吹き付けて該表面から不純物を除去することを特徴とする。

【0016】

本発明の多層プリント配線基板の製造装置は、被成形品同士を積層して加圧するための可動盤と、該被成形品を加熱するための手段とを有し、該被形成品を加圧するための空間を密閉するとともに、該密閉された空間に気体を導入するための導入口と気体を排出するための排出口を設けたことを特徴とする。

【0017】

【作用】

以下に本発明の作用を本発明をなすに際して得た知見とともに説明する。

【0018】

従来の多層プリント配線基板の製造方法においては、樹脂流れが大きく、板厚のばらつきが大きいことと、作業性の阻害及び、位置ずれが生じていたが、本発明者はその原因を鋭意探求したところ、その原因は、被成形品（外層材、導電箔、内層材、プリプレグなど）の表面に残存している不純物（特に水分）にあるとの知見を得た。

【0019】

すなわち、積層プレス工程前においては、内層材は黒色化処理を行うがそれはウェット処理であり表面には水分が付着する。黒色化処理後乾燥（120℃）により水分を除去しているとはいえ十分には除去されていなかった。また、乾燥後積層プレスを行うまでの間大気にさらしているため水分が付着してしまっている。

【0020】

被成形品の表面に水分が付着したままで積層プレスを行った場合に剥離やふくれが生じる。

【0021】

一方、密着力を確保した積層を行おうとするとプレス圧力を高くせざるを得ないため従来は20～40 kg/cm²という高いプレス圧力が用いられていた。

【0022】

しかし、かかる高いプレス圧力の故に、樹脂流れが大きく、種々の問題を招いているものである。

【0023】

それに対し、水分などの不純物を除去した場合には低いプレス圧力であっても密着力の確保が可能であることがわかった。

【0024】

不純物を除去するためには被成形品の表面に気体を流せばよい。積層プレスを行う空間を密閉し、その空間に気体を流せばパージが行われ被加工品表面から水分などの不純物が気体により持ち去られ表面から不純物が除去される。気体は不活性ガス（特にアルゴンガス、窒素ガス）が好ましい。特に、気体における不純物濃度は50 ppb以下が好ましく、10 ppb以下がより好ましい。かかる高

純度の気体を用いることにより気体からの不純物の持ち込みを防止することができる。気体の圧力は常圧でもよい。

【0025】

また、気体の流れ方向は被成形品の積層面に水平とすることが好ましい。

【0026】

また、気体を流す際には被成形品を加熱することが好ましい。加熱温度としては60～70℃が好ましい。温度が高すぎるとプリプレグの硬化が起きてしまう。

【0027】

【発明の実施の形態】

(内層用導電体張積層板)

内層用導電体張積層板は内層材であり、ここにおいて、内層とは多層プリント配線板の表と裏の外層である外部にある導電パターン以外の板の内部にある信号層、電源層、グランド層などの導電パターンである。

【0028】

導電体としては銅あるいは銅合金が一般的である。他の導電体として、たとえば、銀、アルミニウム、金あるいはこれらの一種以上を含む合金、また、Ni-Cr合金などが用いられる。

【0029】

内層には、内層回路表面処理を行うことが好ましい。内層回路表面処理は内層回路の接着力をよくするために導体表面に細かな凹凸をつける表面処理である。黒化処理、酸化銅還元法、マイクロエッチング法、無電解決法およびDT（ダブルトリートメント）銅箔などがあげられる。

【0030】

積層板を構成する導電体を張るベース部材（内層材）としては、熱硬化性樹脂、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド等の樹脂、これらをガラスに含浸せしめた積層板、窒化アルミニウム、炭化珪素、アルミナなどのセラミックが用いられる。

【0031】

(外層用導電体張積層板)

外層とは、多層プリント配線板の両面の導体パターンの層である。

【0032】

導電体は内層用導電体張り積層板についてと同様である。

【0033】

外層用導電体張積層板に換え導電体箔を用いてもよい。

【0034】

(プリプレグ)

補強材のガラス布に熱硬化性樹脂を含浸させ半硬化のBステージ状態にした接着シートである。

【0035】

熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、ポリフェノールエーテル樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂、ポリウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アリル樹脂などがあげられる。

【0036】

また、これらにフィラーを複合化して配線基板全体の強度を高めてもよい。

【0037】

(スルーホール)

積層プレス後にスルーホールを形成する場合はドリル等で穴あけを行い、次いでスルーホールの内壁にめっきを施せばよい。

【0038】

パイアホールの場合には、プリプレグにドリル、パンチング、サンドブラスト、レーザなどの公知の方法により穴あけ加工を行う。

【0039】

次いで、穴内部に銅メッキを行うか導電体ペーストを充填する。導電体ペーストは、導電体粉末と熱硬化性樹脂からなるバインダとを混練して作製する。導電体としては、銅、銀、アルミニウムその他の金属が用いられる。熱硬化性樹脂としては前述したものをを用いればよい。

【0040】

穴内部に十分な量の導電体ペーストを充填し、導電体ペーストを硬化させ、研磨等により面一とする。

【0041】

スルーホールとしては、 $30\mu\text{m}$ 径の穴を $30\mu\text{m}$ 間隔であけてもよい。

【0042】

従来技術においては、スルーホール導体のずれは $150\mu\text{m}$ という大きなものであったが、本発明においては、スルーホール導体のずれを $\pm 20\mu\text{m}$ 以下にすることが可能なため $50\mu\text{m}$ 径、 $50\mu\text{m}$ 間隔であっても接続不良が生じない。

【0043】

(不純物除去)

本発明では、被成形品の表面から水分を主とする不純物を除去してから積層プレスを行う。不純物除去は被成形品を積層プレスを行う空間に配置してから行う。すなわち、該空間に配置してから該空間に高純度の気体を流して該空間をパージすることにより被成形品の表面から不純物の除去を行うことができる。パージする時間及び回数は、必ずしも明らかではないが、実際のプレス機において予め時間・回数と水分除去量との関係を実験により求めておき、その結果に基づき決定すればよい。

【0044】

なお、プレス積層を行う直前に不純物の除去を行うことが重要である。積層プレスを行う空間外で水分を除去したとしてもその後プレス積層を行う空間に運搬するまでの間に大気にさらされれば瞬にして水分などの不純物が被成形品の表面に付着してしまうからである。それがクリーンルーム内であったとしてもである。ただ、不純物除去をプレス積層を行う空間外で行った後、被成形品を内部が大気と隔離された搬送ボックスなどに収納してプレス積層を行う空間まで搬送しつつような場合には本発明の効果は同様に達成される。

【0045】

気体としては、水分を含有しない乾燥気体が好ましい。また、加熱した気体を

用いることが好ましい。気体の温度としては、60～70℃が好ましい。

【0046】

なお、プレス積層を行う空間において不純物の除去を行うためには被成形品同士の間隙に隙間を設けて配置する必要があるが、例えば、被成形品のコーナ一部にあるいは側面において被成形品を保持するハンドを前進・後退可能な状態で設けておけばよい。被成形品をハンドに乗せた状態で浮かせておき、その状態で気体を流して不純物の除去を行い、不純物除去後はハンドを後退させ被成形品同士を積層させプレス積層を行えばよい。

【0047】

(プレス積層)

本発明においてはプレス積層を行う加圧圧力として、従来より低い圧力は10～15 kg/cm²が好適に用いられる。かかる低い圧力であっても密着性が良好でふくれのない多層プリント配線基板が得られる。

【0048】

プレス積層は、ピンラミネーション方式、マスラミネーション形式、シーケンシャルラミネーション方式のいずれの方式をとってもよい。

【0049】

(積層装置)

図1に本発明の実施の態様に係る多層プリント配線基板の製造装置を示す。

【0050】

被成形品（外層用銅張積層板4a、4b、内層用銅張積層板6）同士を積層して加圧するための金型プレート2a、2bと、被成形品4a、4b、6を加熱するための手段（ヒータ7a、7b）とを有し、被形成品4a、4b、6を加圧するための空間11を密閉するとともに、密閉された空間11に気体13を導入するための導入口10と気体を排出するための排出口9を設けてある。

【0051】

本例では、導入口10は2カ所設けてあり、被成形品4a、4b、6の積層面と平行に気体流れるように配置してある。導入口10は2以上設けてもよい。また、気体供給管15途中に気体を加熱するためのヒータ14を設けてある。

【0052】

一方、排出口9は、導入口10と空間11を挟んで対向する位置に設けてある。そのためガスの対流が少なく不純物除去効率が良くなっている。

【0053】

【実施例】

(実施例1)

外層用銅張積層板4a、4b、内層用銅張積層板6、接着剤としてのプリプレグ5を用意し、これらを重ねて基準穴をあけた。

【0054】

本例では外層用銅張積層板4a、4bの外層材及び内層用銅張り積層板6の内層材にはエポキシ樹脂を用いた。また、プリプレグとしては、ガラス布にエポキシ樹脂を含浸させたものを用いた。

【0055】

基準穴をあけた後、内層用銅張積層板6だけを取り出し、設計に基づく内層パターンを形成した。

【0056】

続いて、内層パターンの銅箔表面に粗化处理として黒化处理を施した。

内層用銅張積層板と外層用銅張積層板4a、4bとの間にプリプレグを挟んだ。

【0057】

ただ、外層用銅張積層板、内層用銅張積層板、プリプレグの間には隙間を設けておき、その隙間に、導入口10から空間11内に導入した気体を積層面と水平となるように70℃に加熱して流通させた。なお、外層用銅張積層板、内層用銅張積層板、プリプレグの間には空間を設けるためには、例えば板のコーナー部を点支持し得るようにしておけばよい。

【0058】

前工程であけておいた基準穴にガイドピンを貫通させ、各層導体パターン間の相対的ずれを防いだ。

【0059】

これらをステンレス板 3 a, 3 b で加圧し、プレス積層した。温度は 170℃
時間は 30 分とし、圧力は 15 kg/cm^2 とした。

【0060】

プレス積層後における基板端からの樹脂のはみ出し量を測定したところ 1 mm
以下であった。

【0061】

次いで、公知の方法により外層の銅をエッチングして配線パターンを形成し
た。

【0062】

以上のようにして作製した多層プリント配線基板につき、以下の試験を行った。
すなわち、多層プリント配線基板を 4 時間煮沸し、その後 260℃ のはんだに
20 秒浸漬し、剥離及びふくれを観察した。

【0063】

その結果、剥離及びふくれは観察されなかった。

【0064】

なお、加圧圧力を 10 kg/cm^2 とした場合には同様に剥離、ふくれは観察
されなかったが、 8 kg/cm^2 とした場合には若干のふくれが観測された。

【0065】

(実施例 2)

本例では図 2 に示すようなシーケンシャルラミネーション方式ラミネーション
方式による積層を行った。

【0066】

本例においても樹脂のはみ出し量は各層間で 1 mm 以下であった。

【0067】

また、剥離及びふくれは観察されなかった。

【0068】

(実施例 3)

本例では、エポキシ樹脂の銅張積層板（厚さ $80 \mu\text{m}$ ）に直径が $50 \mu\text{m}$ のス
ルーホール 21 を形成し、そのスルーホール内に、銅粉末とセルローズからなる

銅ペースト 2 2 を充填し乾燥した。

【0 0 6 9】

さらに、公知の方法により銅張積層板 2 0 上に回路パターン 2 3 を形成し単一配線基板 2 4 を得た (図 3 (d))。

【0 0 7 0】

同様の手順により単一の配線基板 2 4 b, 2 4 c を得た。

【0 0 7 1】

3 つの単一の配線基板 2 4 a, 2 4 b, 2 4 c とプリプレグを図 1 に示す多層プリント配線基板の製造装置内に配置し、不純物濃度 1 0 p p b 以下のアルゴンガスを空間 1 1 内に流した。アルゴンガスの温度は 7 0 °C とした。

【0 0 7 2】

次いで、金型 2 a, 2 b を 1 7 0 °C に加熱し、加圧圧力 1 5 k g / c m ² で加圧した。

【0 0 7 3】

実施例 1 と同様に剥離、ふくれを観察したところ、剥離、ふくれは観察されなかった。

【0 0 7 4】

また、スルーホール導体の変形、位置ずれを測定したところ、位置ずれは 2 0 μ m 以下であった。

【0 0 7 5】

【発明の効果】

本発明によれば、剥離、ふくれがなくスルーホール導体の位置ずれが従来に比べはるかに少ない多層プリント配線基板を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る多層プリント配線基板の製造装置の断面図である。

【図 2】

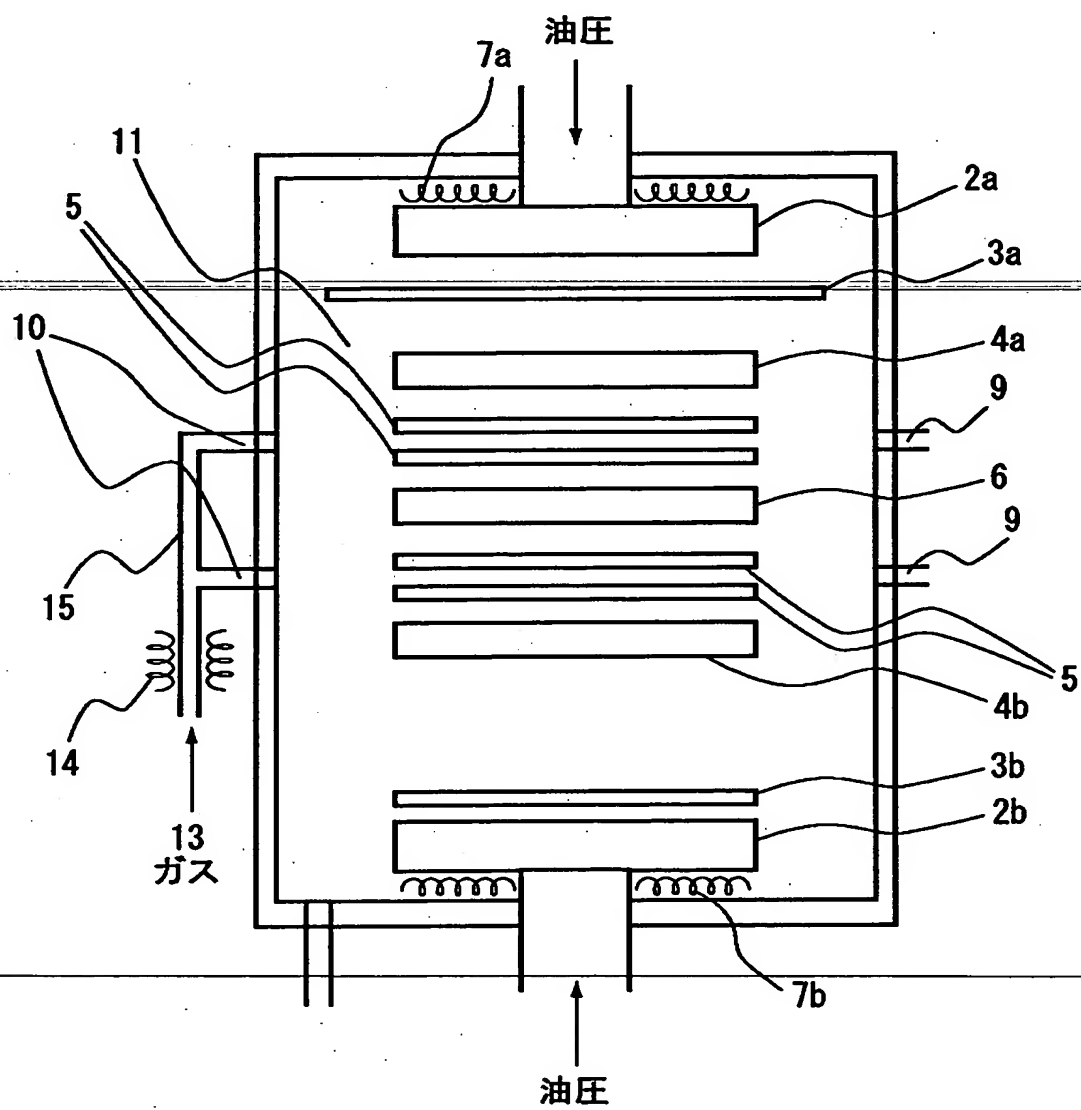
本発明の実施例に係る多層プリント配線基板の製造方法の工程を示す工程図である。

【図 3】

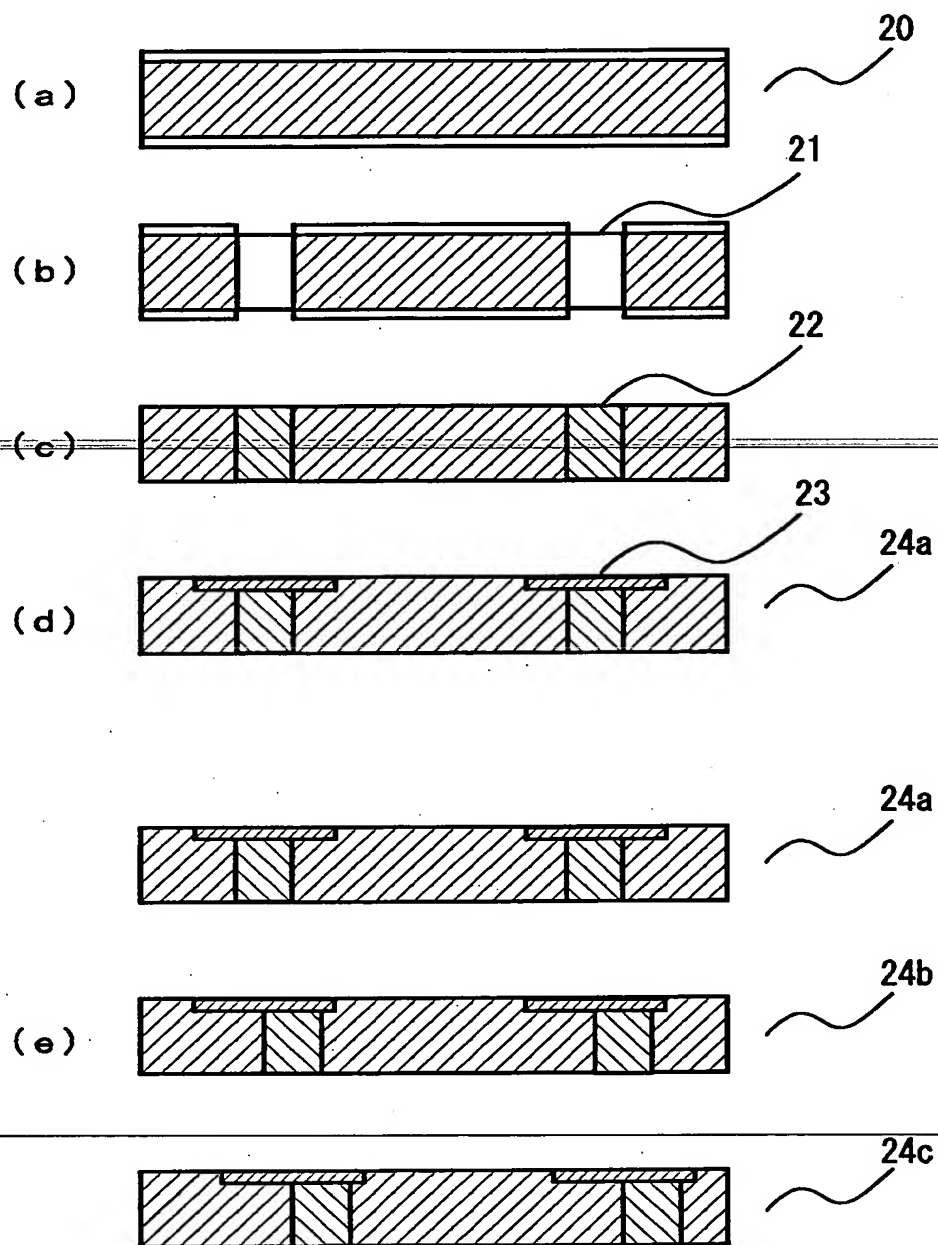
本発明の実施例に係る多層プリント配線基板の製造方法の工程を示す断面図である。

【符号の説明】

- 2 a, 2 b 金型（プレート）、
 - 3 a, 3 b ステンレス板、
 - 4 a, 4 b 外層用銅張積層板、
 - 5 プリプレグ、
 - 6 内層用銅張積層板、
 - 7 a, 7 b ヒータ又は熱媒油での加熱、
 - 9 排出口
-
- 1 0 導入口、
 - 1 1 空間、
 - 1 3 気体（ガス）、
 - 1 4 ヒータ、
 - 1 5 ガス供給管。
-



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂流れをなくし、板厚のばらつき、位置ずれのない多層プリント配線基板の製造方法及び製造装置を提供すること。

【解決手段】 導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板を積み重ねた後、加圧・加熱することによりプリプレグを硬化させ多層プリント配線基板を製造する方法において、該加圧・加熱を行う前に、該導電箔あるいは外層用導電体張積層板、プリプレグ及び内層用導電体張積層板の表面に気体を吹き付けて該表面から不純物を除去することを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000205041]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301

氏 名 大見 忠弘

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[597079681]

1. 変更年月日 1997年 5月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区田園調布2丁目16番5号

氏 名 株式会社 大昌電子
